

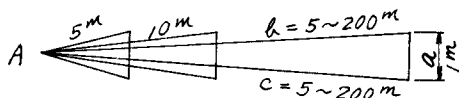
日大理工学部 正員 岡積 満
同 上 正員 〇亀田和昭

1. まえがき

さきに、(土木学会誌 Vol. 38, NO. 10 および第20回, 第25回土木学会学術講演会) 測角値の精度に大きな影響を与える測角の際における視準誤差を求めたが、個々の測角値にこの視準誤差を考慮した値は正しい値であるか否かを確かめるため、三辺測量を行ない、計算によって求められる正しい値との比較検討をしようとするものである。

2. 三辺測量による夾角の計算値とその精度

図のように測角器械の据付け点Aを定め、このAを頂点とする $b=C$ を5, 10, 25, 50, 100, 200 m, a を約1 mとする二等辺三角形になるように選定し、木杭を



打ち込みこれに頭部直至3 mmの丸釘を打って測点とした。三辺測量より計算によって求める $\angle A$ の精度は、ほとんど a の測距誤差によって左右されるので、測距誤差をなるべく小さくするために a の値は約1 mとした。

測距には、50 mのステールテープを用い、 b, C はmm位、 a は0.5 mmまで読定した。測距は一定張力で、温度差の少ない状態で、また各測点は平坦地に設け地面にそわして測距したので張力、温度ならびにたるみの補正はしなかった。それらの実測値は第1表のとおりである。

b, C 辺は1 mmまで、 a 辺は0.5 mmまで読定したのでその中等読取誤差はそれぞれ ± 0.289 mm, ± 0.144 mmである。また、 b, C 辺の測定にはテープの目盛を丸釘の中央1 mm以内で、 a 辺は中央0.5 mm以内で合わせるようにして測定したので、その中等中継ぎ誤差もそれぞれ ± 0.298 mm, ± 0.144 mmである。したがって、 a 辺の中等誤差は一端を0目盛に合わせて測定したので、

第1表 三辺測量による値

視準距離	a	b	C	$\angle A$	$\angle A$ の 中等誤差
5 ^m	0.9945	4.997	4.985	11°-26'-5.0"	± 10.9
10	1.0075	9.995	10.016	5-46-14.0	± 5.2
25	1.0080	24.995	24.950	2-18-38.0	± 2.1
50	1.0010	49.990	50.010	1-8-48.7	± 1.0
100	1.0060	100.004	99.997	0-34-35.0	± 0.5
200	1.0080	199.961	199.968	0-17-19.7	± 0.3

$\Delta a = \pm 0.25$ mm, b, C 辺の中等誤差は $\Delta b, \Delta C$ は50 m以内で ± 0.58 mm, 100 mで ± 0.82 mm, 200 mで ± 1.15 mmである。これらの値から $\angle A$ の中等誤差を計算すれば第1表のようになる。

3. 測角値

測角には測機舎製TM-10経緯儀を用い読定は1秒とし、視準物として至30 mm, 20 mmポールおよび4 mmのピンポールを使いそれぞれ3倍角法で24回測定した。測定結果は第2表のとおりである。

4. 計算値と測角値との対照

第2表よりわかるように、計算値と測角値の最確値は等しくなっていない。これは、ポールの石突

表2 観測値およびその中等誤差 (3倍角法による)

視準距離 (m)	三辺測量 による計算値	φ 30						φ 20						φ 4					
		観測値	中等誤差		中心のずれ		観測値	中等誤差		中心のずれ		観測値	中等誤差		中心のずれ				
			平均値 に対する	個々の値 に対する	角度 に対する	へだたり		平均値 に対する	個々の値 に対する	角度 に対する	へだたり		平均値 に対する	個々の値 に対する	角度 に対する	へだたり			
5	11°26'50"	11°25'55.8"	6.18"	30.28"	9.2"	0.45" mm	11°25'40.6"	3.51"	17.20"	24.4"	1.18" mm	11°25'43.0"	1.00"	4.99"	22.0"	1.07" mm			
10	5-46-14.0	5-46-20.4	1.65	8.08	6.4	0.62	5-46-36.6	1.02	5.00	22.6	2.19	5-46-24.4	0.55	2.69	10.4	1.01			
25	2-18-38.0	2-18-37.8	0.18	4.31	1.8	0.35	2-18-48.4	0.36	1.76	10.4	2.02	2-18-39.1	0.38	1.86	0.7	0.14			
50	1-8-48.7	1-8-26.3	0.69	3.38	15.7	6.09	1-8-49.3	0.44	2.16	0.6	0.23	1-8-45.7	0.69	3.38	4.0	1.55			
100	0-34-35.0	0-34-36.2	0.61	2.99	1.2	0.93	0-34-30.8	0.65	3.18	4.2	3.26	0-34-37.8	0.56	2.74	2.8	2.17			
200	0-17-19.7	0-17-16.3	0.72	2.54	3.4	5.23	0-17-22.3	0.50	2.45	2.6	4.00	0-17-18.6	0.66	3.23	1.1	1.69			
平均						2.28					2.15					1.25			

きの変形, ポールを正しく測点上に立てないためその他によるもので, 視準するボールの中心と測矢が同一鉛直線上にないためである。そのへだたりを計算すれば, 表2の通りで, 本実験では30mm, 20mmボールでは2mm, 4mmピンボールでは1mmのへだたりがあった。

本実験による計算値と測角値とをそれぞれの中等誤差を考慮して対照すれば図-1のようになる。

これより中等誤差を考慮すれば, 視準距離が遠い場合には, 測矢の中心とボールの中心とにかなりのずれがあつても測角値はほとんど正しい値になっているが, 視準距離が近い場合には, わずかなずれがあつても測角値には相当な誤差を伴うものであることがわかる。ゆゑに, 精密を要する場合には, なるべく測矢角

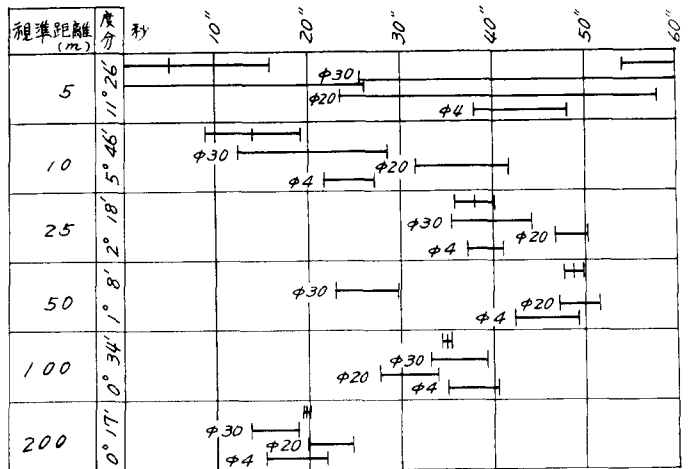


図-1 計算値と測角値との対照

の距離を長くするように選矢し, やむを得ず視準距離が長くともれないような場合には, できるだけ直至の細いボールを使用して測角するようにしなければならない。

一般に用いられている30mmボール, 4mmピンボールを視準して測角した場合の視準誤差を第25回土木学会学術講演会に発表した実験式の値を用いて3倍角法による測角誤差としたものと, 本実験によって得られた個々の観測値に対する3倍角法による測角誤差を図示すれば図-2のようになり, 視準距離が近かすぎる10m, 25mに対する値を除いて両者はほぼ一致している。

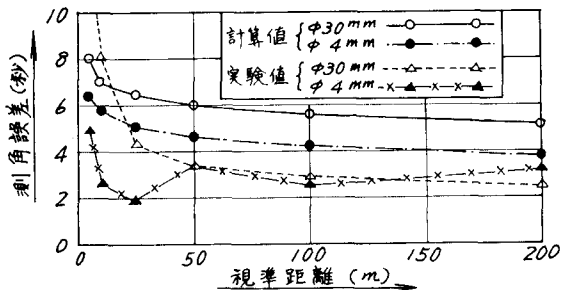


図-2 3倍角法による中等測角誤差